

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-281113

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 35/04			G 0 1 N 35/04	H
35/00			35/00	E
35/02			35/02	H

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平8-87902

(22) 出願日 平成8年(1996)4月10日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 児玉 隆一郎

茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株
式会社日立製作所計測器事業部内

(72) 発明者 三巻 弘

茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株
式会社日立製作所計測器事業部内

(72) 発明者 三村 智憲

茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株
式会社日立製作所計測器事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

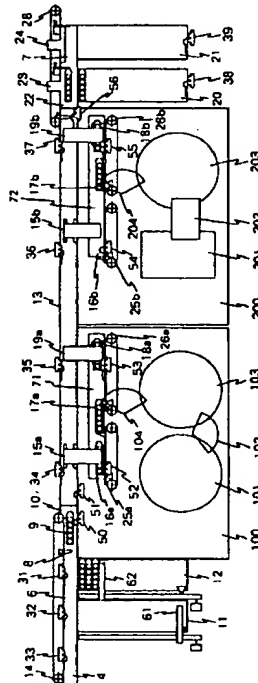
(54) 【発明の名称】 検体ラックの搬送方法及び検体ラックを搬送する自動分析装置

(57) 【要約】

【課題】 検体を保有する検体ラックを複数の分析ユニットのいずれかで分析させるために搬送ラインを用いて搬送する場合に、検体ラックの搬送が他の検体ラックによって妨げられることなく効率的になされる。

【解決手段】 ラック供給部3の送出ポート10又は分析ユニットの送出ポート18a、18bにて検体ラックが検知されると、制御装置に対して搬送要求がなされる。制御装置は複数の搬送経路の中からその検体ラックに適合する経路を選択し、待ち時間を計時する。搬送が許可されると、他の検体ラックが存在しない状態で主搬送ラインによって検体ラックが運ばれ、選択された受入ポートに送り込まれる。搬送待ちの検体ラックが複数あるときは、待ち時間の長いものを優先的に搬送する。

図 2



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】主搬送ラインに沿って配置された複数の分析ユニットのいずれかによって分析処理されるべき検体を保有する検体ラックを、ラック供給部から上記主搬送ラインを介して各分析ユニットに対応して設けられた分注処理エリアに搬送し、分注処理された検体ラックを該分注処理エリアから上記主搬送ラインを介してラック収納部に搬送する搬送方法において、

上記ラック供給部から上記主搬送ラインに検体ラックを送出するための送出ポートと、各分注処理エリアから上記主搬送ラインに検体ラックを送出するための送出ポートと、上記主搬送ラインから各分注処理エリアに検体ラックを受け入れるための受入ポートと、上記主搬送ラインから上記ラック収納部に検体ラックを受け入れるための受入ポートを含む複数の送出ポートと複数の受入ポートのいずれか同士の組合せによって定まる複数の搬送経路の中から、検体ラックが位置づけられた送出ポート上の該検体ラックに適合する搬送経路を選択すること、および、

上記主搬送ライン上に他の検体ラックが存在しない状態で選択された搬送経路の送出ポートから受入ポートに向けて上記主搬送ラインを介して該当する検体ラックを搬送することを含むことを特徴とする検体ラックの搬送方法。

【請求項2】請求項1記載の搬送方法において、各送出ポート上の検体ラックに関して適合する搬送経路を選択した時点から計時を開始し、搬送待ちの検体ラックが複数の送出ポート上にあるときに待ち時間の長い検体ラックを優先的に搬送することを特徴とする検体ラックの搬送方法。

【請求項3】請求項1記載の搬送方法において、上記ラック供給部の送出ポートに接続されている緊急検査用検体ラック投入部に検体ラックが投入されたことを検知し、その検知に基づいて緊急検査用検体ラックを一般の検体ラックより優先して搬送することを特徴とする検体ラックの搬送方法。

【請求項4】請求項1記載の搬送方法において、校正用試料を保有した校正用検体ラックがいずれかの分注処理エリアに入っている間は、上記校正用検体ラックより遅れて上記ラック供給部の送出ポートから送出された他の検体ラックが上記校正用検体ラックより先に上記ラック収納部に収納されないように搬送を制限することを特徴とする検体ラックの搬送方法。

【請求項5】請求項1記載の搬送方法において、校正用試料を保有した校正用検体ラックは、この校正用検体ラックに先立って上記ラック供給部の送出ポートから送出された他の検体ラックが上記ラック収納部に収納された後に、上記ラック収納部に収納されるように搬送を制限することを特徴とする検体ラックの搬送方法。

【請求項6】検体を保有した検体ラックを搬送し得る主

2

搬送ラインと、この主搬送ラインに沿って配置された複数の分析ユニットと、検体ラックを上記主搬送ラインに供給するラック供給部と、上記主搬送ラインで搬送された検体ラックが収納されるラック収納部とを備えた自動分析装置において、

上記主搬送ラインからの検体ラックを受け入れる受入ポートを有する分注処理エリアを上記複数の分析ユニットのそれぞれに対応させて設け、

上記ラック供給部の送出ポートに位置づけられた検体ラックに対応する受入ポートが検体ラックの受入可能状態にあるか否かを確認する制御装置を設け、

受入可能状態であるときに上記ラック供給部の送出ポート上の検体ラックを上記主搬送ラインにより該対応する受入ポートに向けて搬送するように上記制御装置は上記主搬送ラインを駆動せしめることを特徴とする自動分析装置。

【請求項7】請求項6記載の自動分析装置において、上記分注処理エリアは検体ラックの送出ポートを備えており、上記制御装置は、各送出ポート上の検体ラックの有無を監視すると共に予め定められている優先ルールに基づいていずれの送出ポート上の検体ラックを上記主搬送ラインに引渡すべきかを決定することを特徴とする自動分析装置。

【請求項8】請求項7記載の自動分析装置において、上記ラック収納部は検体ラックの受入ポートを備えており、いずれかの送出ポート上の検体ラックの受入先が上記ラック収納部の受入ポートであるときは、該当する送出ポート上の検体ラックが上記主搬送ラインに引渡された後に、上記制御装置は上記主搬送ラインを途中で停止させることなく該検体ラックを上記ラック収納部の受入ポートへ搬送せしめることを特徴とする自動分析装置。

【請求項9】請求項6記載の自動分析装置において、緊急検査用検体ラックの投入部が上記ラック供給部の送出ポートに接続されており、該投入部は検体ラックが投入されたことを検知する検知器を備えており、該検知器により検体ラックが検知されたことに伴って上記制御装置は検知された検体ラックを上記主搬送ラインを介して優先的に搬送せしめることを特徴とする自動分析装置。

【請求項10】請求項6記載の自動分析装置において、上記主搬送ラインは単一の検体ラックだけを送出元から受け取り、該検体ラックの受入ポートに対応する位置に該検体ラックが到達するまで連続駆動されることを特徴とする自動分析装置。

【請求項11】請求項6記載の自動分析装置において、上記主搬送ラインはパルスモータによって駆動される単一のベルトを有することを特徴とする自動分析装置。

【請求項12】請求項6記載の自動分析装置において、上記制御装置は、上記ラック供給部の送出ポートに位置づけられた検体ラックがいずれの分析ユニットに適合するかを判定し、該検体ラックが上記複数の分析ユニット

10

20

30

40

50

3

のいずれにも適合しないときに該検体ラックを上記主搬送ラインを介して上記ラック収納部へ搬送せしめることを特徴とする自動分析装置。

【請求項13】 検体を保有した検体ラックを搬送し得る主搬送ラインと、上記主搬送ラインに沿って配置された複数の分析ユニットと、検体ラックを上記主搬送ラインに供給するラック供給部と、上記主搬送ラインで搬送された検体ラックが収納されるラック収納部とを備え、上記複数の分析ユニットが、検体と試薬との反応液を測定する反応部、この反応部への検体分注機構、上記反応部への試薬分注機構、及び上記主搬送ラインから検体ラックを受け入れる分注処理エリアを具備する自動分析装置において、

上記ラック供給部には検体ラックの送出ポートを設け、上記分注処理エリアには検体ラックの受入ポート及び送出ポートを設け、上記ラック収納部には検体ラックの受入ポートを設け、

先の検体ラックが1つの送出ポートから1つの受入ポートに搬送された後に、いずれかの送出ポートにある検体ラックを該検体ラックに適合する1つの受入ポートに上記主搬送ラインを介して搬送せしめる制御装置を設けたことを特徴とする自動分析装置。

【請求項14】 請求項13記載の自動分析装置において、上記制御装置は、上記主搬送ラインにより検体ラックが搬送中である間は他の検体ラックが各送出ポートから上記主搬送ラインに移載されないように上記他の検体ラックの動きを制御することを特徴とする自動分析装置。

【請求項15】 請求項13記載の自動分析装置において、上記制御装置は、送出ポートと受入ポートからなる一対の組合せを1つの搬送経路として設定された複数の搬送経路の中から、いずれかの送出ポートにて搬送待ちの特定の検体ラック上の検体の識別情報に応じて適合する搬送経路を選択し、上記主搬送ライン上に他の検体ラックを存在せしめることなく該選択された搬送経路に従って上記特定の検体ラックを搬送せしめることを特徴とする自動分析装置。

【請求項16】 請求項15記載の自動分析装置において、複数の搬送経路に対応する送出ポートにてそれぞれ検体ラックが搬送待ちの状態になったときに、上記制御装置は、それらの検体ラックの送出ポート上での待ち時間を比較し、待ち時間の長い方の搬送経路に該当する検体ラックを優先的に上記主搬送ラインで搬送するように制御することを特徴とする自動分析装置。

【請求項17】 請求項16記載の自動分析装置において、上記制御装置は、各送出ポートに位置づけられた検体ラックに関し搬送経路が選択された時点からの待ち時間を各搬送経路毎に計時することを特徴とする自動分析装置。

【請求項18】 請求項13記載の自動分析装置において

4

て、各受入ポートはラック検知器を備えており、上記制御装置は上記主搬送ラインから検体ラックが引渡された受入ポートのラック検知器からの受入信号に基づいて上記主搬送ライン上に検体ラックが存在しないと判断することを特徴とする自動分析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、分析処理されるべき検体を保有した検体ラックを搬送する方法及び自動分析装置に係り、特に主搬送ラインに沿って複数の分析ユニットを配置し検体ラックを主搬送ラインを介して自動搬送する方法及び自動分析装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 搬送ラインに沿って複数台の分析ユニットを配置し、搬送ラインによって搬送される検体ラック上の検体を分析ユニットに分注する例として、例えば特開平5-26882号公報、特開昭63-271164号公報、特開平7-92171号公報などが知られている。

【0003】 この内、特開平5-26882号公報に記載された多項目自動分析装置は、搬送ラインに次々と検体ラックを乗せ、搬送ライン上で検体ラックを停止させて検体ラック上の検体を分析ユニットへ分注する方法を採用している。また、特開昭63-271164号公報に記載された自動分析システムは、渡りローラを介して複数のベルトコンベアを接続することにより循環路を形成し、その循環路に沿って複数の分析ユニットを配置し、ラック供給部から送り出された検体ラックを循環路にて搬送し、検体ラックが分析ユニットの前に来たときに移動を停止して循環路上の検体ラックから分析ユニットへ検体を分注する方法を採用している。また、特開平7-92171号公報に記載された容器搬送システムは、搬送ラインに沿って複数の分析ユニットを配置し、各分析ユニットには識別情報読取装置を有するサブラインを設け、各分析ユニットの一定時間当りの分析処理能力に応じた数の容器をサブライン内に取り込み、サブライン上で検体の分注作業が終了した後に容器を搬送ラインへ移す方法を採用している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述した特開平5-26882号公報による搬送方法では、搬送ライン上に検体ラックを停止させたまま検体の分注作業が行われるため、後続する検体ラックの分注作業が終了していても、先行する検体ラックに関する複数の分析項目のための検体の分注作業が終了するまで後続検体ラックの進路が遮られるので、後続検体ラックはその間搬送されずに搬送ライン上で待たされる。

【0005】 特開昭63-271164号公報による搬送方法では、循環路による検体ラックの搬送を開始した後にバーコードリーダにより検体ラックの識別情報が読み取られ検体ラックを該当する分析ユニットへ搬送するのである

5

が、該当する分析ユニットが分注作業中であるときは搬送開始した検体ラックを循環路上に留めて置かなければならないため、後続する検体ラックの搬送が妨げられる。

【0006】特開平7-92171号公報による搬送方法では、各分析装置の分析処理能力に応じて所定数の容器が分析ユニットのサブラインへ送り込まれるのであるが、サブラインに送り込まれた後で、容器の識別情報が読み取られその容器が分析ユニットの検査対象に適合するかどうか判定されることになり、その容器が分析ユニットに適合しないときには当該容器にとって不必要な経路へ搬送されたことになる。本発明の目的は、検体ラックの搬送時に他の検体ラックの停滞によって進路が妨げられることがなく、かつその検体ラックにとって無駄な経路に搬入されることを防止でき、全体として検体ラックの搬送に要する時間を節減できる検体ラックを搬送する方法及び自動分析装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、ラック供給部とラック収納部の間に検体ラックを搬送するための主搬送ラインが配置され、この主搬送ラインに沿って複数の分析ユニットが配置された自動分析装置に適用される。本発明では、検体を保有した検体ラックが、ラック供給部の送出ポートから主搬送ライン上に乗せられ、主搬送ラインの搬送動作により適合する分析ユニットの方へ運搬される。各分析ユニットに対応して分注処理エリアが設けられており、これらの分注処理エリアで検体ラック上の検体が分析ユニットの反応部へ分注される。分注処理エリアは、主搬送ラインから検体ラックを受け入れるための受入ポートと主搬送ラインへ検体ラックを送出するための送出ポートを有する。ラック収納部は、主搬送ラインから検体ラックを受け入れるための受入ポートを有する。

【0008】複数の送出ポートと複数の受入ポートの内の1つずつの組合せによって各搬送経路が定められ、全体として複数の搬送経路が形成される。検体ラックの搬送を制御する制御装置は、いずれかの送出ポート上に位置づけられた検体ラックに適合する搬送経路を複数の搬送経路の中から選択し、選択した搬送経路の受入ポートに向けて検体ラックを主搬送ラインを介して搬送せしめる。この搬送は、主搬送ライン上に他の検体ラックが存在しない状態で実行される。また、この搬送は、受入先である受入ポートが検体ラックの受入可能状態にあることが確認された後に実行される。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明に基づく実施例を図面を参照して説明する。

【0010】図1は本発明の一実施例である自動分析装置のブロック図である。図1において、自動分析装置内の各機構部の動作を制御する制御部1は、記憶部81、

6

搬送可否通信部82、搬送指示部83などを含んでおり、操作部2で入力された分析依頼情報に基づいて、検体を分析ユニット100及び／又は分析ユニット200に搬送し、それらから分析結果を集めて、CRTなどの画面表示部85及びプリンタ86に結果を出力する。制御部1は、各部間で検体ラックを受け渡すために、搬送可否通信部82で各部の検体ラックの送出及び受け入れの可否状況を収集し、受入可能と送出可能が成立した時から制御部に内蔵のタイマーを起動し記憶部に各搬送経路毎の経過時間を記憶する。主搬送ライン13の搬送処理が終了するたび、搬送指示部83は選択した搬送経路に次の検体ラックを搬送するように指示を出す。

【0011】操作部2からは検体ごとに検査依頼された分析項目、検体を識別するための検体ID、検体属性情報（性別、年齢、検体種別など）が入力される。制御部1からの指示に基づき各検体の分析項目が分析ユニット100、200で分析されたのち分析結果が出力される。検体を保有した検体ラックが投入されるラック供給部3には、使用者は複数の検体ラックを置くことができ、装置の搬送処理が進むにつれ置いた順に検体ラックが主搬送ライン13に供給される。また、ラック供給部3には、多数の一般検体用のラックを並べたラックトレイにある一般検体に割り込んで処理をさせるための緊急検体を置く場所が設けてあり、ここに置かれた検体は緊急検体として取り扱われ、他に優先して搬送される。

【0012】主搬送ライン13は、制御部1により動作制御され、一時に1つだけの検体ラックを搬送する。分注処理済みの検体ラックを収納するラック収納部5には分析ユニット100、200で分注処理された検体ラックが収納され、使用者はここから処理済みのラックをラックトレイごとに取り出すことができる。各分析ユニットは、主搬送ライン13から検体ラックを受け取り、分注処理した後、再び、主搬送ライン13にラックを返す。各分析ユニット100、200は、操作部2から入力された分析項目のうち制御部1で割り当てられた分析項目のみを分析処理する。分析ユニット100、200には制御部1の機能の一部を分担する子制御部としてのコンピュータを設けることができ、この場合、主搬送ラインと分析ユニットとのラックの授受に際しラック送出要求およびラック受入要求を親制御部であるコンピュータに報告し、親制御部はそれらの要求の中から一組を選択し、各部とコミュニケーションしながら、協調してラックを授受するように制御することができる。

【0013】検体ラックの例を図11に示す。検体ラック9は複数の検体容器76を保持し得るものであり、バーコード77の読み取り用の窓である切り欠き78を有する複数の装填穴にそれぞれ検体容器76が装填される。各検体容器76内には、血清、血漿、あるいは尿などの分析ユニットで分析処理されるべき検体が収容されている。各検体ラック9には、個々のラック番号を表わ

7

すコード情報としての複数の穴や、バーコードが印刷されたバーコードラベル75が設けられる。このラック番号識別情報は周知の読取装置によって読み取られる。また、検体容器76の外壁には、検体識別情報媒体として磁気記録媒体やバーコードラベル77が付されている。この検体識別情報は周知の読取装置によって読み取られる。各検体に対して検査依頼された分析項目は制御部1に記憶されているので、各検体容器に対応する検体IDを認識することにより、その検体容器を保有している検体ラック9を該当する分析項目の分析処理をする分析ユニットに搬送するように対応づけることができる。検体IDを認識する方法は、1つは検体容器の識別情報を直接読み取る方法であり、他の1つは、検体ラック上の各検体容器の配列位置とラック番号の組合せを予め検体IDに対応づけて記憶させており、ラック番号を読み取る方法である。図11の例は5本の試験管を保持しているが、検体容器数はこれに限られず1本以上又は10本を保持するラックであってもよい。

【0014】図2は、図1の自動分析装置における主搬送ライン付近の構成を示す図である。ラック供給部3は、複数の検体ラック9を特定方向に揃えて並べることができる複数のラックトレイ11、12と、投入搬送路6と、各ラックトレイ上の検体ラックを投入搬送路6の方へ移動させるための可動アーム61、62を備える。投入搬送路6における一端側は、主搬送ライン13に隣接しており、検体ラック9が主搬送ライン13によって搬送される前に一時停止される送出ポート10となっている。投入搬送路6の他端側は、緊急検査用検体ラックが投入される緊急検体投入口4となっている。緊急検体投入口4に投入された検体ラックはラック検知器33によって検知され、その検知信号が制御部1に伝達されることにより、制御部1はラックトレイ11、12からの一般検体用のラックより優先して緊急検査用検体ラックを搬送するようにプログラムされている。ラックトレイ11、12は着脱可能であり他のラックトレイに交換可能である。

【0015】ラックトレイ11から投入搬送路6に押し出された検体ラックはラック検知器32によって検知され、ラックトレイ12から投入搬送路6に押し出された検体ラックはラック検知器31によって検知される。可動フック8を備えたラック移動器14は、可動フック8が取り付けられたベルトを駆動源によって往復動および回転し、投入搬送路6上の検体ラックを主搬送ライン13の方へ移動させる。送出ポート10上に位置づけられた検体ラック9は、バーコードリーダの如き識別情報読取装置50によってラック識別情報又は検体容器識別情報が読み取られ、制御部1により検体IDが認識される。各分析ユニットによって分析処理可能な分析項目の種類が制御部1の記憶部81に登録されており、検体IDの認識に伴って検体ラック9上の検体が分析ユニット

8

100及び200の内のいずれで分析処理すべきかは制御部1により判断され、該当する検体ラック9の受入先である受入ポートが定められる。

【0016】ラック収納部5は、多数の検体ラックを特定方向に揃えて収納できる複数のラックトレイ20、21と、収納搬送路7と、収納搬送路7上の検体ラックをラックトレイへ押し込むための押付器23、24を備える。収納搬送路7の主搬送ライン13側には、主搬送ラインからの検体ラックを受け入れる受入ポート22がある。受入ポート22に検体ラックが到達したことはラック検知器56によって検知される。ラック移動器28は、受入ポート22上の検体ラックをラックトレイ20の前又はラックトレイ21の前に運ぶものであり、ラック移動器14と同様の構造を有する。ラック検知器38、39によってラックトレイ20、21がラックによって満たされたことを検知する。

【0017】複数の分析ユニット100、200が主搬送ライン13に沿って配置される。分析ユニット100は、分析項目に応じた試薬ボトルを試薬吸入位置に位置づけ得る回転可能な試薬ターンテーブル101と、多数の反応容器が円状に配列された反応ディスク103と、試薬ターンテーブル101上の所望の試薬液を反応ディスク103上の反応容器へピペットノズルによって分注する試薬分注機構102と、分注処理エリア71上の検体ラックから反応ディスク103上の反応容器へピペットノズルによって検体を分注する検体分注器104を有する。分析ユニット200は、多数の試薬ボトルが置かれた試薬庫201と、多数の反応容器が円状に配列された反応ディスク203と、試薬庫201内の各試薬ボトルから反応ディスク203上までの配管系及びディスポンサポンプを備えた試薬分注機構202と、分注処理エリア72上の検体ラックから反応ディスク203上の反応容器へピペットノズルによって検体を分注する検体分注器204を有する。反応ディスク103及び203の近傍には多波長光度計、容器洗浄機構、攪拌機構などが配置されており、これらによって各分析ユニットにおける反応部を構成する。反応容器内で検体と試薬の混合により生成された反応液は多波長光度計により各分析項目に応じた波長が選択されて測定される。

【0018】主搬送ライン13と分析ユニット100の反応部との間に設けられた分注処理エリア71と、主搬送ライン13と分析ユニット200の反応部との間に設けられた分注処理エリア72とは、同様の構成である。主搬送ライン13は、パルスモータを駆動源として一定方向に回転される単一のベルトによってラインが構成され、駆動源に与えるパルス数に応じて検体ラックの移動距離を変えることができる。主搬送ライン13に沿って複数のラック検知器が配置されている。ラック検知器51は検体ラックが主搬送ラインに乗ったことを検知し、ラック検知器34、36は分注処理エリア71、72に

9

移すための検体ラックを検知し、ラック検知器35、37は検体ラックが分注処理エリア71、72から主搬送ライン13上へ移されたことを検知する。

【0019】分注処理エリア71、72は、検体ラックの受入ポート16a、16bと分注ポート17a、17bと検体ラックの送出ポート18a、18bをそれぞれ対応して有する。ラック検知器52、54は受入ポート16a、16bに検体ラックを受け入れたことを検知し、ラック検知器53、55は送出ポート18a、18bに検体ラックが来たことを検知する。ラック移動器25a、25bは受入ポート16a、16bの検体ラックを分注ポート17a、17bに移す機構であり、ラック移動器26a、26bは分注ポート17a、17bの検体ラックを送出ポート18a、18bに移す機構である。これらのラック移動器は、検体ラックの端部を押して移動させるための可動フックが取り付けられたベルトを、モータの軸及びプーリに巻回させ、そのベルトを回動及び往復動する構成を有する。

【0020】検体移載機構15a、15bは、主搬送ライン13上に停止された検体ラックを分注処理エリア71、72の受入ポート16a、16bに移す機構であり、検体移載機構19a、19bは、分注処理エリア71、72の送出ポート18a、18b上の検体ラックを主搬送ライン13上に移す機構である。これらの検体移載機構は検体ラックを移動する方向が違っただけであって同じ構造を有する。検体移載機構としては、ピックアップロボット又は検体ラック押し機構を採用することができる。検体移載機構の一例を図8に示す。図8において、主搬送ライン13と分注エリアの受入ポート16aの間には検体ラック9が移動できる幅を持った接続通路64が形成されている。接続通路64の上方には、モータの駆動軸66とプーリ67の間に巻回されたベルト68を有する検体移載機構15aが配設されている。ベルト68には、開閉可能な一對のフィンガーからなる把持部材65が取り付けられている。図8の(A)は把持部材65が主搬送ライン13上で検体ラック9が到着するのを待機している状態を示し、把持部材65が開状態にある。図8(B)は把持部材65が閉じて検体ラック9を移動している状態を示す。図8(C)は検体ラック9が受入ポート16aまで運ばれて把持部材65から開放された状態を示す。

【0021】図2の自動分析装置は、検体と分析項目に対応する試薬との反応液を測定する反応部と、その反応部の反応容器へ検体を分注する機構と、反応部の反応容器へ分析項目に応じて選択した試薬を分注する機構とを備えている。分注処理エリア71、72は分析ユニット内に設けてもよく、あるいは主搬送ライン13に取り付けてもよい。複数の送出ポート10、18a、18bのいずれかに検体ラックが位置づけられたときに、制御部1は、その検体ラックを受け入れるべき受入ポートを、

10

複数の受入ポート16a、16b、22の中から選択する。この場合、1つの送出ポートと1つの受入ポートの組合せによって形成される搬送経路は、送出ポートと受入ポートの数に応じて複数存在するので、制御部1は、いずれかの送出ポートにて搬送待ちの検体ラックに適合する受入ポートを複数の搬送経路の中から選択する。各検体ラックの検体情報は、識別情報読取装置50の読み取りに基づいて制御部1が認識しているので、搬送経路の選択が容易になされる。主搬送ライン13は、単一の検体ラックだけを1つの送出ポートから受け取ると駆動開始され、目的の受入ポート又はその対応位置に検体ラックが到達すると駆動停止される。この間、主搬送ライン13は検体ラックを途中で停止させずに連続移送する。制御部1は、1つの検体ラックが搬送されている間は他の検体ラックが主搬送ラインに移載されないように、ラック移動器14および検体移載機構19a、19bの動作を制御する。主搬送ラインには単一の検体ラックだけが載せられるので、主搬送ラインから受入ポートに検体ラックが引渡されるのに伴ってその受入ポートのラック検知器から出力される受入信号を得たときに、制御部1は主搬送ライン上に検体ラックが存在しないと判断する。制御部1は、ラック供給部3の送出ポート10に位置づけられた検体ラックがいずれの分析ユニットによって分析処理すべきかを判定するが、もしも、検体ラックがいずれの分析ユニットにも適合しないときには、検体ラックを途中で停止させることなく主搬送ラインによって一気にラック収納部5の受入ポート22へ搬送させる。

【0022】図2の自動分析装置では、各送出ポート上の検体ラックの有無をラック検知器によって監視し、複数の送出ポート上に搬送待ちの検体ラックが存在する場合は、予め定められている優先ルートに基づいてどの送出ポート上の検体ラックを優先的に主搬送ラインに引渡すべきかを制御部1が決定する。優先ルートの1つの形態は、待ち時間の長さである。各送出ポート上における検体ラックの搬送待ち時間の計時は、送出ポートのラック検知器により検知信号を得た時点から開始できる。あるいは、各送出ポートに位置づけられた検体ラックに関し、それぞれに適合する搬送経路が選択された時点、すなわち該当する受入ポートが定まった時点から待ち時間を計時開始することもできる。又、該当する受入ポートがラックの受け入れの許可状態になった時点から待ち時間を計時開始してもよい。いずれにしても、制御部は複数の送出ポート上での待ち時間を比較し、待ち時間の長い方の搬送経路に該当する検体ラックを優先的に主搬送ラインに乗せて目的の受入ポートの方へ搬送するように制御する。優先ルールの他の形態は、緊急検査の要否である。緊急検体投入口4に投入された検体ラックは、ラックトレイ11、12上の一般検体用ラックの搬送処理を中断させて優先的に主搬送ラインによって搬送され

11

る。

【0023】図2の自動分析装置は、校正用試料に関し特別な取扱いをする。校正用試料を保有した検体ラックがいずれかの分注処理エリア71、72に入っている間は、この校正用の検体ラックよりも遅れてラック供給部3の送出ポート10から送出された他の検体ラックが校正用の検体ラックより先にラック収納部5に収納されないように、搬送が制限される。また、校正用試料を保有した検体ラックの搬送は、この校正用の検体ラックに先立ってラック供給部3の送出ポート10から送出された他の検体ラックがラック収納部5に収納された後に、校正用の検体ラックがラック収納部5に収納されるように制限される。このようなプログラム上の処理を追い越し禁止ルールと称することがある。

【0024】以下、図2の自動分析装置の動作を詳細に説明する。

【0025】図2におけるラック供給部3では、ラックトレイ11または12に置かれたこの検体ラック9が、可動アームにより投入搬送路6に運ばれ、ラック検知器31または32で認識すると、ラック移動器14が移動し可動フック8によって主搬送ライン13の直前まで運ばれる。一方のラックトレイに関しラック投入動作をしたが、検知器でラックを検知できなかったときは、そのラックトレイ11におけるラックをすべて、投入してしまつたと判断し、他方のラックトレイ12からラックを投入するように切り替える。また、検体ラックが緊急検体投入口4に置かれたときは、ラック検知器33によって検知され、ラックトレイ11、12の一般検体に優先して、主搬送ラインで搬送される。主搬送ライン直前の送出ポート10に検体ラックが到着したことが検知器を兼ねた識別情報読取装置50によって検知されると、ラック供給部3から主搬送ライン13へのラックの搬送要求が出され、送出の許可を待つ。識別情報読取装置50によって、読み取られた検体IDは、制御部1の記憶部81に記憶される。

【0026】一方、分析ユニット100、200およびラック収納部5は、分析装置の動作開始直後は各部内に検体ラックがないので、すべてラック受入可能の要求を出している。ラック収納部5のそれぞれのラックトレイ20、21は、後部に取り付けられた、ラック検知器38、39によってラックがいっぱいになったことを検知し、双方の収納部がいっぱいになると搬入不可の警告を表示部85に表示する。

【0027】主搬送ラインを制御する制御部1は、決められた周期で定期的に各送出ポート及び各受入ポートからの要求を検査し、送出要求があったときに、予め入力されている分析依頼に基づいて、送出要求を出した送出ポートにおける検体ラックの受入先を照合し、該当受入ポートが受入可能ならば搬送する。

【0028】ラック供給部3の送出ポートすなわち主搬

12

送ライン13の搬入口前で待機している検体ラックが分析ユニット100に分析依頼をする時には、送出ポート10から分析ユニット100の受入ポート16aへの搬送要求が発生することになる。また、その検体ラックが分析ユニット100に分析依頼をせずに分析ユニット200に分析依頼をする場合には、主搬送ライン13から分析ユニット200の受入ポート16bへの搬送要求が発生することになる。

【0029】図2は、丁度後者の要求が発生して、主搬送ライン上に他の検体ラックがなく、かつ、分析ユニット200の分注処理エリア72の受入ポート16bが受入可能であったため、送出ポート10上の検体ラックが主搬送ライン13に投入される直前の図となっている。この検体ラックは、主搬送ラインのベルトによってシームレスに分析ユニット200へ移送され、検体移載機構15bによって受入ポート16bに搬入される。

【0030】分析ユニット200に取り込まれた検体ラックは、ラック移動器25bのフックにより分注ポート17bへ移送され、分注器204による検体の分注が行われる。本例においては、5本の試験管を保持する検体ラックを使用しているため、1つずつ試験管から検体の内容物が分注ノズルの動きによって、反応ディスク203の円周上に並べられた反応容器に分注され、試薬分注機構202によって試薬庫201の試薬が分注されながら反応を進行され所望の項目の分析が行われる。5本の試験管の分注が終わった検体ラックは、送出ポート18bに搬送され、次に搬入される検体ラックに分注ポート17bを譲る。この時点で、分析ユニット200は、主搬送ライン13への搬送要求を出し、送出許可を待つ。送出が許可されると、検体ラックは送出ポート18bから検体移載機構19bによって主搬送ライン13に移され、主搬送ラインの出口すなわちラック収納部5の受入ポート22へ向かう。この検体ラックが分析ユニット200に到着後、分注処理をしている間、主搬送ライン13は空きとなるので、主搬送ライン13は次の検体ラックの搬送に使用することができる。更に、本例においては試験管5本を1検体ラックとしているため5本分の分注処理時間毎に搬入または搬出が行われる計算になる。よって、主搬送ラインの動作が、個々の分析ユニットの分注サイクルに依存せずに、5本分の分注処理時間毎に行われるので、細かな分注サイクル時間に依存しない余裕ある搬送が実現される。

【0031】同様に、ラック供給部3の投入搬送路6の送出ポート10で主搬送ライン13への投入を待機している検体ラックに、もし分析ユニット100への依頼があれば、同様のシーケンスによって、その検体ラックは分析ユニット100の受入ポート16aに搬入される。分析ユニット100に取り込まれた検体ラックは、分析ユニット200の場合と同様に分注が行われる。この分析ユニット100は、分析ユニット200と異なる分注

13

器104, 反応ディスク103, 試薬分注機構102を有するために分注サイクル時間(1つの分注から次の分注までの時間)が分析ユニット200とは異なる。しかし分析ユニット200と同様に、分注処理エリア71が主搬送ライン13と独立しているので、主搬送ライン上の搬送及び他の分析ユニットの分注とは独立した分注が実行される。分注処理された検体ラックは送出ポート18aに送られ、送出ポート18aから主搬送ライン13への搬送要求が出され送出許可を待つ。

【0032】送出ポート18aからの送出が許可されると、分析ユニット100ですべての依頼項目の分注処理がなされた場合には、検体ラックが主搬送ラインを介してラック収納部5へ搬送される。しかし、分析ユニット100への分注を終了した検体に対し、次の分析ユニット200にも分析依頼がある場合には、分析ユニット100の出口にあたる送出ポート18aから分析ユニット200の入口にあたる受入ポート16bへの搬送要求が発生する。この要求も、主搬送ライン13に他の検体がなく、かつ、受入ポート16bが検体ラックの受入可能の時に受け付けられ、搬送が実行される。

【0033】もし、ラック供給部3の投入搬送路の送出ポート10上で主搬送ライン13への投入を待機している検体ラックが分析ユニット100, 200共に分析依頼のない検体を保有したラックであれば送出ポート10から主搬送ライン出口である受入ポート22への搬送要求が発生する。この要求が受け付けられると、この検体ラックは主搬送ラインによって受入ポート22に搬送され、押付器23又は24によりラックトレイ20または21に収納される。いずれの要求の場合にも受入先の受入ポートが検体ラックを受入れ可能で、かつ、主搬送ライン13上に他の検体ラックが乗っていない時のみに搬送が実行される。

【0034】図3は、搬送要求を受け付けてから検体ラックの搬送を指示するまでの処理のフローチャートである。図2の実施例装置の場合、搬送要求としては、

(1) 送出ポート10から分析ユニット100の受入ポート16aへ、(2) 送出ポート10から分析ユニット200の受入ポート16bへ、(3) 送出ポート10からラック収納部5の受入ポート22へ、(4) 分析ユニット100の送出ポート18aから分析ユニット200の受入ポート16bへ、(5) 分析ユニット100の送出ポート18aから受入ポート22へ、(6) 分析ユニット200の送出ポート18bから受入ポート22へ、6種類の要求がある。これらの要求は1つずつ受け付けられ搬送が実行されるが、同時に要求が複数あった場合には、優先順位に基づいて最初に実行すべき要求を1つに絞る。図3の処理は大きく3つの処理に分けることができ、受付処理301は、搬送要求のあった検体ラックの受入先が受入可能であるとき、送出元iから受入先jという経路及び必要に応じて検体のタイプ(一般、緊急な

14

ど)を記憶して搬送要求を受け付けし、搬送経路毎に割り付けてあるタイマーによる計時を開始する。チェック処理302では、計時を開始したタイマーの経過時間を最新のものに更新して、要求を受け付けてからの経過時間を進める。優先搬送決定処理303では、ラックの搬送処理中でなければ、経過時間が最大であるラックに対応する経路をさがして、搬送経路を決定し、主搬送ライン13に搬送指示する。このフローチャートに相当する処理を制御部1内で定期的に、または、分析ユニットの状態が変化する都度、起動することによって、すべての搬送要求を受け付け検体ラックを搬送する。

【0035】図4は図3における処理301の詳細な動作のフローチャートである。ここでは、全部の送出ポートの搬送要求を検査する。始めに、最初の検体ラックの送出ポート番号をiに代入する(401)。これに伴い、それぞれの送出ポートからの搬送要求が格納されるが、送出ポート上に待機ラックがないときは、搬送要求は格納されない。ポートiに搬送要求があれば(402)、そのポートに待機するラック上の検体の検体IDを検査し、この検体IDの検体の受入先、すなわち分析依頼項目が次にどの分析ユニットで分析されるか又は収納されるかをチェックし、その受入先をjに代入して(403)、その受入先jに対応する受入ポートjが、検体ラックの受入可能かどうかをチェックする(404)。チェックの結果、受入可能ならば、iからjの搬送経路のタイマーが起動されていることを調べる(405)。なお、分析開始時にタイマーはすべて停止させておく。タイマーが起動されていないければ、搬送経路iからjのタイマーを起動して、搬送要求を記憶しておく(406)。いいかえれば、タイマーの起動している搬送経路が搬送要求を受け付けた経路であることを意味することになる。これで、ポートiの搬送要求の処理が完了した。この後、次の送出ポート番号があるかを調べ(407)、次の送出ポートにラックがあれば、その送出ポート番号をiに代入して(408)、ステップ402からの処理を繰り返す。こうして、最後の送出ポートまで、搬送要求を調べ終るまで繰り返した後に処理301を終了し、次いで302の処理に進む。図中、送出ポート番号とは、送出ポート10, 18a, 18bに連番を付けた番号である。これに対して、受入ポート番号(図中のj)は、受入ポート16a, 16b, 22に連番を付けた番号である。

【0036】図5は図3の処理302の詳細動作のフローチャートである。ここでは、始めに、最初の搬送経路の送出ポート番号をiに代入し、その搬送経路の受入ポート番号をjに代入する(501)。次に、送出ポートiから受入ポートjへの経路のタイマーが起動されているかを調べる(502)。もし起動していたら、iからjの搬送経路の計時を進める(503)。この後、次の経路があるかを調べ(504)、経路があれば、送出ポ

15

ート番号をiに代入し、受入ポート番号をjに代入して(505)、ステップ502からの処理を繰り返す。経路がなければ処理302を終了し、次いで303の処理に進む。

【0037】図6は図3の処理303の詳細動作のフローチャートである。ここでは、始めに、主搬送ライン13が検体ラックを搬送中であるか否かを調べ、搬送中であれば処理303を終了する(601)。搬送中でなければ、搬送経路を決定する。まず、最初の経路を決めるために検体ラックがある第1の送出ポート番号をiに代入し、対応する受入ポート番号をjに代入し、経過時間の変数としてのtimerに0、緊急度を示すlevelに0を代入して変数を初期化する(602)。本実施例では、優先順位の最高のレベルを0(緊急検体)とし、レベルの高いものから最も長く待たされている経路のラックを優先して搬送するように選択する。まず、iからjの搬送経路の優先レベルはlevelと等しいかを調べる(603)。等しければ次の経路をさがし(607)、等しければ、そのiからjの経路のタイマーが起動されているか否かを調べる(604)。その結果、起動されていないならば次の経路をさがし(607)、起動されていればこの経路のタイマー値とtimerの値を比較する(605)。その結果、timer以下であれば次の経路をさがし(607)、タイマー値が大きければ、このタイマー値をtimerに、送出ポート番号iをinに、受入ポート番号jをoutにそれぞれ代入する(606)。その後、次の経路があるかを調べる。ステップ607で次の経路があれば、その経路の送出ポート番号をiに、受入ポート番号をjに代入し(608)、ステップ603からステップ608の処理を繰り返す。次の経路がなければ、次の優先順位レベルがあるかを調べ(609)、そのレベルをlevelに代入し(610)、ステップ603からの処理を繰り返す。最低のレベルまで処理して次の優先順位がなければ、全てのレベルにおいて全ての搬送経路を調べることができたことになるので、そのときのinとoutの値を決定した搬送経路の搬入決定された送出ポート番号をIに代入すると共に、搬出決定された受入ポート番号をJに代入して、主搬送ラインに搬送の指示を出す(611)。

【0038】このようにして、待ち時間の多い順に処理がなされて、ばらつきの少ない搬送が実現できる。タイマーの起動時期は、送出ポートへの検体ラック到達時点からでもよい。また、各検体ラック毎に待ち時間の累計である累積待ち時間を記憶することにより、システムに入ってから時間が長い検体ラックを優先して搬送することも実現できる。また、システムに投入された順にラック番号をつけたり、あるいは、システムに投入された時刻を付すことによって、ラックの投入順序を優先して搬送することもできる。

【0039】図7は、搬送に伴う検体ラックの挙動を示

16

す搬送処理のフローチャートである。ここでは、図2の分析ユニット100の分注処理エリア71から分析ユニット200の分注処理エリア72に検体ラック9が搬送される場合を説明する。検体ラックの搬送処理は、各ポートからの搬送要求を受け付ける(701)ことから始まる。図3の準備処理によって決定された送出ポート18aから受入ポート18bへの搬送経路の番号I、Jを受け取ると、制御部は主搬送ラインの制御状態を搬送処理中に遷移する(702)。次に検体ラックの送出元である送出ポート18aからのラック送出の指示を出し、検体移載機構19aにより送出ポート18aから主搬送ライン13上に検体ラック9を移動する(703)。送出ポート18a上に検体ラックがなくなったことがラック検知器53により確認され、主搬送ライン13上に検体ラックが移動したことがラック検知器35により確認されると、制御部1は移動完了を認識する。主搬送ライン13への検体ラックの移載が確認された後、受入先Jである受入ポート16bに対応する位置までの距離だけ主搬送ラインを駆動して停止する(704)。

【0040】ラック検知器36により主搬送ライン13上の検体ラックが検知されたならば、検体移載機構15bに対し検体ラックを主搬送ライン上から受入ポート16bに移すように指示する(705)。同時に分注処理エリア71側の検体移載機構19aを元の状態に戻す指示を出す。分析ユニット200側の検体移載機構15bにより受入ポート16bに検体ラックが移載されたことがラック検知器54で検知され、分注処理エリア72に検体ラックが取り込まれたことが認識される。これに伴って制御部1は、IからJの搬送経路、すなわち送出ポート18aから受入ポート16bへの搬送経路におけるラック搬送動作を終了する。そして、制御部は主搬送ラインの制御状態を搬送停止中に遷移し、次の搬送指示のための待機状態になる(706)。このようにして、1つの搬送経路について、検体ラックの搬送要求の受け付けから受入先への搬送終了までを、搬送に関わる各機構部とコミュニケーションしながら主搬送ラインを駆動することにより、一時に1つの検体ラックだけを搬送するようにし、無用な待ち時間が生じることを防止する。図7の例では、検体ラックの送出ポートに対応する位置から受入ポートに対応する位置までの距離だけ検体ラックを移動するように、主搬送ライン13のベルトコンベアの駆動源であるパルスモータを、パルス駆動制御する。主搬送ライン13上での検体ラックの停止位置の正確度を増すように、主搬送ライン13上のポート対応位置で検体ラックの移動を止めるための遮断アームが、選択された搬送経路に対応して降下し検体ラックの移動路を遮るように構成することもできる。各停止位置に対応して設けられる遮断アームは、通常は開状態にある。図2における主搬送ラインから分注処理エリアへ検体ラックを搬入するための検体移載機構15a、15bと、分注処理

17

エリアから主搬送ラインへ検体ラックを移すための検体移載機構 19 a, 19 b とは、独立に動作できるので、検体ラックの搬入と送出を並行して実行することも可能である。

【0041】図9は、本発明に基づく他の実施例の要部を示す図である。図9の例は図2の例とは分注処理エリアと主搬送ラインとの間の検体ラックの出し入れ方法が相違するが、他の構成は図2の場合と同様である。図9において、分析ユニット100の分注処理エリア73は、受入ポートと送出ポートを兼ねた兼用ポート16cを有する。主搬送ライン13と分注処理エリア73との間の検体ラックの双方向への移載が1台の検体移載機構40によって実行される。検体移載機構40により主搬送ライン13から兼用ポート16cに移された検体ラックは、ラック検知器57により検知される。この検体ラックはラック移動器25cの可動フックによって分注ポート17cに移され、そのラック上の検体が検体分注器104により反応ディスク103上の反応容器へ分注される。分注処理済の検体ラックはラック移動器41の可動フック42により兼用ポート16cに戻される。その後

の搬送許可に伴って、検体ラックは検体移載機構40により主搬送ライン13上へ移される。図9の如き分注処理エリア73の場合には、そのエリア内に検体ラックがなくなった時だけ次の検体ラックの受け入れが可能である。

【0042】図2の如き主搬送ライン13に沿って配置される複数の分析ユニットの中には、検体ラックを主搬送ラインから受け入れるだけの分析ユニットを設けてもよい。この場合、分析ユニット側へ移された検体ラックは主搬送ラインに戻ることがない。逆に、検体ラックを主搬送ラインに送出するだけの分析ユニットを主搬送ラインに沿って配置することもできる。図2の自動分析装置には、各種の分析ユニットを3台以上混在するように接続でき、その場合も前述した手順を変えずに検体ラックの搬送を制御することができる。

【0043】図2の自動分析装置は、特殊検体を保有する特定のラックが分注処理エリア71又は72にある間に、一般検体用のラックによって追い越されないように検体ラックの搬送を制御する機能を備えている。このような追い越し禁止の例は複数種類あるが、1つの例は検量線の校正のために一定検体数毎にコントロール検体を測定する場合である。この場合、コントロール検体のラックは、一定数を保つためにそれより前に入った検体ラックを追い越すことができず、コントロール検体の後から入った検体ラックは、コントロール検体のラックを追い越すことができないように搬送が制御される。このような検体に対処するために、本実施例では、ラック間の追い越し禁止ルールを設けて、主搬送ラインへの送出ポートで送出すべきラックを選択するときに、追い越し禁止規則に合致して追い越すできないラックが分析ユニッ

18

ト側にあるときには、送出しないようにしている。これにより、他のラックが分注処理されている間の待ち時間を短縮することができ、かつ、ラックを追い越せないような運用にも対応できる。

【0044】また、再検査の必要な検体に関しては、主搬送ライン出口に再検バッファを設置し、この再検バッファの出口から戻りラインを付加することによってラック供給部の送出ポートに戻すことが実現でき、これにより上述した手順を変更する必要がない。

【0045】上述した実施例によれば、分注処理エリアにおける検体の分注と主搬送ラインによる検体ラックの搬送とを同期させることなく実行でき、また、受入先の決定した検体ラックは、指定されなかった分析ユニットをバイパスして、次の分析ユニットに搬送されるので、検体ラックの移動に際し余計な待ち時間を排除することができる。

【0046】図10は、本発明を適用しない場合(a)と適用した場合(b)の検体ラックの分注処理時間を比較した図である。いずれも主搬送ラインに沿って4台の分析ユニットを配置した自動分析装置について検体ラック群を搬送処理したシミュレーション結果を示す。図10の(a)の対照例は、ラック供給部から主搬送ラインに定期的に検体ラックを送り込み、主搬送ライン上に複数の検体ラックを並べ、主搬送ライン上に検体ラックを留めたまま検体分注処理を行う方式である。従って、後から主搬送ラインに入ったラックは前のラックの分注が終了後に始めて分注処理に到達する。(a)ではNo.1からNo.6までの6個のラックを処理するのに90秒の時間を要した。

【0047】これに対し、図10の(b)の本発明適用例では、同じく6個のラックを処理するのに要する時間は48秒であり、(a)に比べて42秒短縮された。図10における横軸は分析開始からの経過時間(秒)を示し、縦軸は主搬送ラインの上流側から4台の分析ユニット(No.1からNo.4のユニット)が主搬送ラインを介して順次接続されていることを示す。図10の表示の内、内部の白い長方形は各分析ユニットで検体分注のためにラックが留まっている時間を表わし、また、それらの長方形の中の数字はラック番号を示す。斜線が施された長方形部分は、主搬送ラインによりラックが搬送されている時間である。長方形の外に付してある数字は、このシステムで搬送開始された時のラック番号を示す。この例では、分析ユニットNo.1では、No.1のラックが時間15秒、No.2のラックが9秒の分注処理をされる。また、分析ユニットNo.2では、No.2のラックが6秒の、No.3のラックが15秒の、No.4のラックが3秒の分注処理をされる。また、分析ユニットNo.3では、No.4のラックが12秒の、No.5のラックが12秒の分注処理をされる。さらに、分析ユニットNo.4では、No.5のラックが3秒の、No.6のラックが15秒

19

の分注処理をされる。

【0048】図10の対照例(a)の場合には、先のラックの分注が終了しなければ次のラックを分注処理できないのに対し、本発明適用例(b)の場合には、分析指定されなかった分析ユニットを飛ばして受入先の分析ユニットに該当検体ラックを直接搬送できるので、ラック移動の際の待ち時間を短縮でき、結局、搬送開始からラック収納までの全体時間を短縮できる。因みに、分析ユニットNo.1によるNo.1のラックとNo.2のラックの分注処理の間に、分析ユニットNo.2にNo.3のラックとNo.4のラックが搬送され分注処理される。同様に、No.5のラック及びNo.6のラックも、それぞれに指定された最初の分析ユニットへ直接搬送されている。このように一時に単一の検体ラックを搬送することにより、複数の検体ラックの並行処理の効率化を実現できる。図10のシミュレーション例では、各分析ユニットの分注処理エリアに収容する検体ラックの数を1個だけとして説明したが、その収容ラック数を2個以上にすることにより、さらに時間短縮される。

【0049】上述した実施例によれば、少ない種類の分析項目を多量処理する分析ユニットと、多種類の分析項目を少量処理する分析ユニットを1台の自動分析装置内に含めることができ、余分な分析ユニットに検体ラックを取り込む必要がないので、搬送時間及び分注作業時間を大幅に節約できる。また、緊急検体があるときには、一般検体より優先して搬送処理することが容易であるので、緊急検体にとっても利用しやすい自動分析装置を提供できる。また、複数の検体ラックが搬送待ちの場合には、検体ラック毎に待ち時間を監視し待ち時間が長い検体ラックを優先的に搬送するので、いずれの検体ラックにとっても効率的な処理を実現できる。

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、送出元にある検体ラック上の検体の検査対象に適合する受入先分析ユニットの受入可能情報を得てから該検体ラックを主搬送ラインにより搬送するので、検体ラックを無用な経路を通るように搬送させずに済み、全体として搬送に要する時間を低減することができる。また、主搬送ラインは検体ラックを1つずつ搬送するので、搬送途中の検体ラックが主搬送ライン上で他の検体ラックによって行先を妨げられる

20

ことがなく、速やかに所望の受入先へ搬送される。さらに、搬送の優先順位を設定することにより、特定の検体ラックが異常に長時間の間搬送されずに放置されることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である自動分析装置のブロック図である。

【図2】図1の自動分析装置の主搬送ライン付近の構成を示す図である。

【図3】検体ラックの搬送経路決定の準備処理を説明するためのフロー図である。

【図4】図3の受付処理の詳細な動作のフロー図である。

【図5】図3のチェック処理の詳細な動作のフロー図である。

【図6】図3の優先搬送決定処理の詳細な動作のフロー図である。

【図7】搬送に伴う検体ラックの挙動を示す搬送処理のフロー図である。

【図8】検体移載機構の一例の動作を説明するための図である。

【図9】本発明に基づく他の実施例の要部を示す図である。

【図10】本発明を適用しない場合と適用した場合の検体ラックの処理時間を比較した図である。

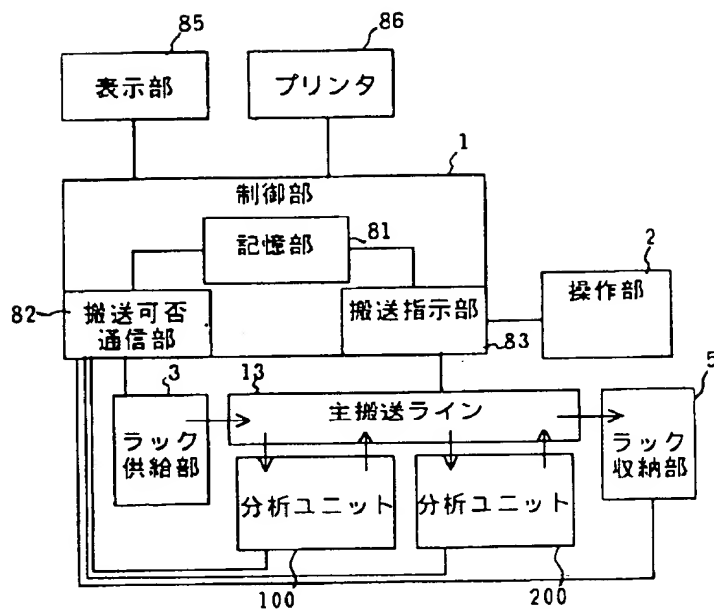
【図11】検体ラックの一例を示す図である。

【符号の説明】

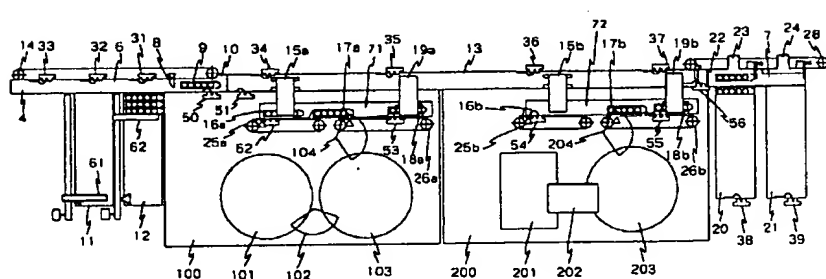
1…制御部、3…ラック供給部、4…緊急検体投入口、5…ラック収納部、6…投入搬送路、7…収納搬送路、9…検体ラック、10, 18a, 18b…送出ポート、13…主搬送ライン、14, 25a, 25b, 25c, 26a, 26b, 28, 41…ラック移動器、15a, 15b, 19a, 19b, 40…検体移載機構、16a, 16b, 22…受入ポート、16c…兼用ポート、17a, 17b, 17c…分注ポート、31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39…ラック検知器、50…識別情報読取装置、51, 52, 53, 54, 55, 56, 57…ラック検知器、71, 72, 73…分注処理エリア、100, 200…分析ユニット、103, 203…反応ディスク。

【図 1】

図 1

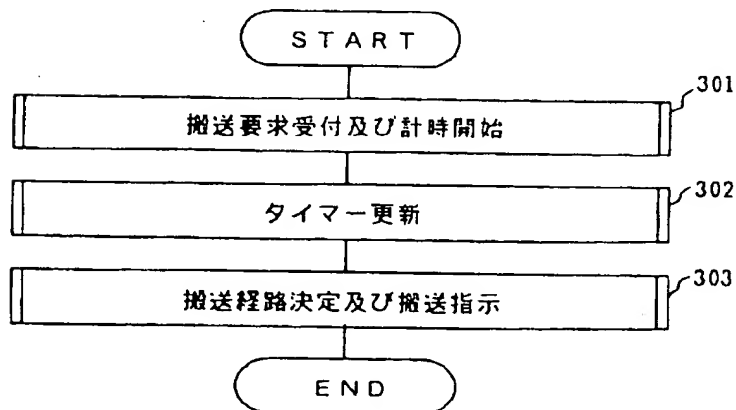


【図 2】



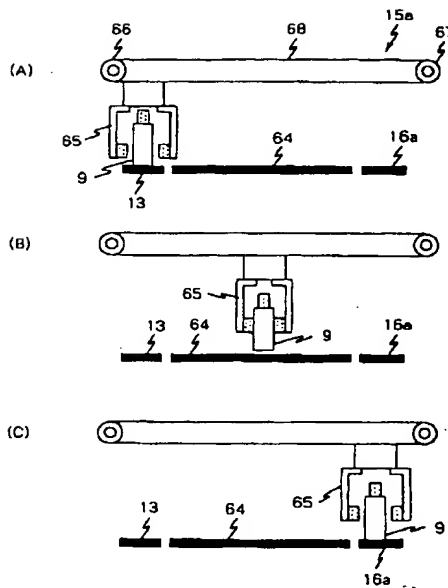
【図 3】

図 3



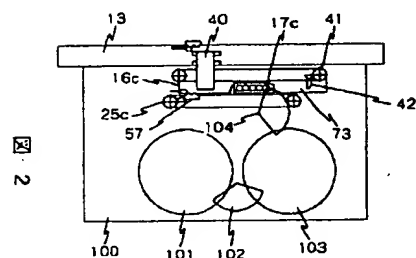
【図 8】

図 8



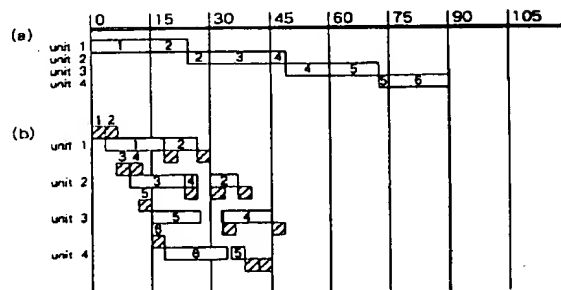
【図 9】

図 9



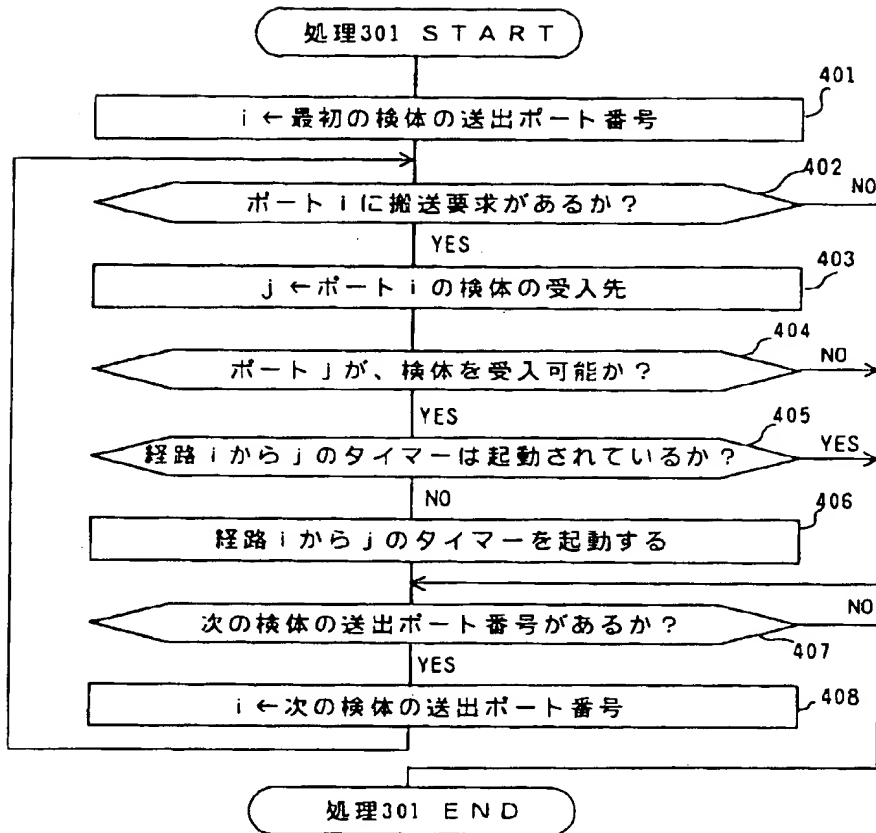
【図 10】

図 10



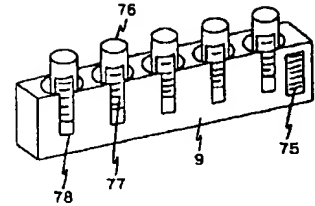
【図4】

図 4



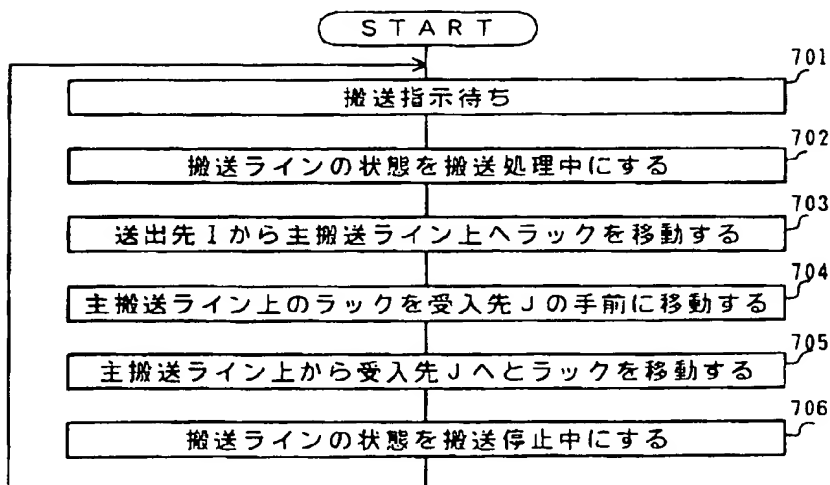
【図11】

図 11



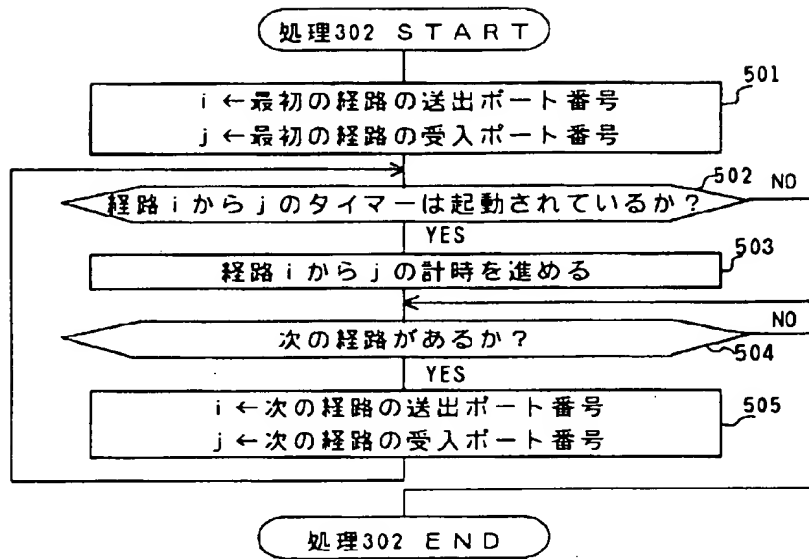
【図7】

図 7



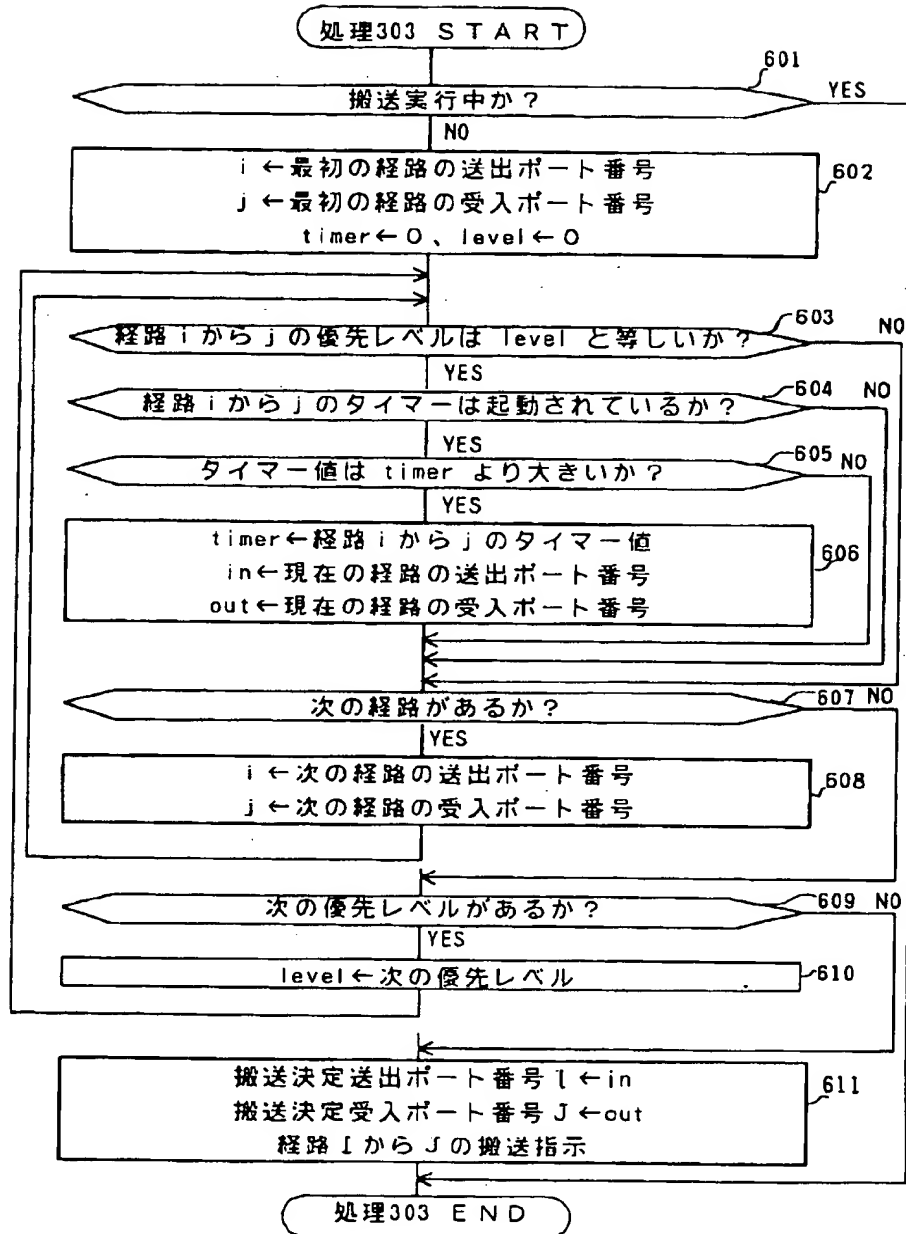
〔図5〕

図 5



【図6】

図 6



フロントページの続き

(72)発明者 野田 貴之

茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株
式会社日立製作所計測器事業部内